

自分で問題を見つけ解決に取り組む理科学習

— 第5学年「おもりのはたらき」の実践を通して —

井 島 哲*

この研究は、第5学年の単元「おもりのはたらき」の授業実践を通して、子供が問題の把握から結論に至る一連の活動を主体的に体験するための方策を探ったものである。子供自ら抱いた疑問や願いの中から、解決の見通しをもち、自分で問題を見つけ、意欲的に解決に取り組んでいくために、どのような手だてを講じればよいか実践を通して検討した。その結果、「ためしの活動」「みんなで話し合う場」「単元全体の構成」「ペア学習」といった手だての有効性が明らかになった。

I 主題設定の理由

小学校指導書理科編第1章総説の2改訂の要点¹⁾には、「理科学習の特質が自然にかかわる問題解決活動にあることを考慮し、問題の発見から結論に至る一連の活動を主体的に体験し、問題解決の能力が身に付けられるようにする。」と記述されている。筆者はこの記述を、問題解決の能力を育てるためには、自分で問題を見つけ、その問題の解決に取り組み、結論に至る一連の活動を体験することが重要であると読み取った。

筆者の今までの理科指導を振り返ると、上記のような一連の活動を体験させていなかったのではないかと考える。たとえば、導入場面で、子供に疑問や願いを抱かせるが、これを生かし、この中から問題を見つけさせることができなかった。そのため、指導内容を理解させるために都合のよい課題を与え、観察、実験を失敗しないように行わせていた。このような指導では、自分で問題を見つけ、その問題の解決に取り組み、結論に至る一連の活動を体験することはできず、問題解決の能力を育てることはできないのではないかと考える。

自ら抱いた疑問や願いから問題を見つけ、それを解決してみる。そこに、「私にもできた。」という成就感が生まれ、「次は、これをしよう。」という意欲が育ってくる。これを繰り返していく中で、子供は、次第に主体的な学習の仕方を身に付け、自ら問題を見つけ、意欲的に問題の解決に取り組むようになる。こうした子供の姿を目指して本研究を進めることにした。

II 研究仮説

子供は、旺盛な好奇心をもっている。子供にある事象を提示したり体験させると、「あれ」「こうかな」「～してみたい」といった疑問や願いを抱く。こうした疑問や願いを大事にしたい。しかし、疑問や願いを抱いた状態のままでは、意欲的な追究は期待できない。なぜならば、「これを使うとできそうだ。」

*理科長期研修員（東蒲原郡理科教育センター、新潟市立笠木小学校）

「これを一定にすれば調べられそうだ。」といった追究の方法や手順が明らかになっていないからである。これを明らかにすれば、自分で問題を見つけ、意欲的に解決に取り組むようになるであろう。筆者は、このような追究の方法や手順が明らかになった状態を解決の見通しがもてた状態と考える。

上記のように、子供が抱いた疑問や願いを大事にして、解決の見通しをもたせることによって、子供一人一人が問題を見つけ、その問題の解決に取り組んでいくようにしたい。このことが、先に述べた、自分で問題を見つけ、その問題の解決に取り組み、結論に至る一連の活動を体験することにつながるものと考え、下記の研究仮説を設定した。

一人一人の考えを大事にして、解決の見通しがもてるように活動を工夫すると、子供は自分で問題を見つけ、意欲的に解決に取り組む。

本実践研究では、子供一人一人が抱いた疑問や願いの中から、解決の見通しをもち、自分で問題を見つけることができるように、次の4つの手だてを考えた。この手だてによって、子供一人一人が解決の見通しをもったかどうかを吟味することで仮説の有効性を検証したい。

〔手だて1：ためしの活動〕

事象の提示や体験から疑問や願いを抱いたら、それをためしてみる。このためしの活動を通して、解決の見通しがもてるであろう。

たとえば、「振れ幅を大きくすると1往復する時間は遅くなるんじゃないか。」と疑問を抱いたら、まず、子供なりに実験をさせる。この段階で、実験の方法や手順を考えることは難しい。しかし、子供は、実験を繰り返していく中で、「糸の長さを物差しではかってやろう。」「振れ幅を変えないようにしよう。」と考えるであろう。このようなためしの活動を通して、実験の方法や手順が考えられ、子供一人一人が解決の見通しをもつであろう。

〔手だて2：みんなで話し合う場〕

みんなで話し合う場を適宜設ける。その中で子供は、「私は遅いと思っていたけど、太郎君は速いといった。どっちだろう。」とゆさぶられ、自分の考えを見直すであろう。また、「次郎君のようなやり方もあるのか。」と考えを補ったり、「花子さんも同じことを考えていた。きっとこれでいいんだ。」と自分の考えに自信をもつであろう。このように、学級全体で話し合い、自分で自分の考えをねりあげていくことで、子供一人一人が解決の見通しをもつであろう。

〔手だて3：単元全体の構成〕

一次の体験が二次に生きるように、一次と二次の体験が三次に生きるように、単元の構成を考える。

たとえば、一次で子供は、ふりこの1往復する時間を、おもりの重さ、振れ幅、糸の長さでどう変わるかじっくり追究する。その後、二次で衝突実験を取り上げれば、一次での体験を、解決の見通しをもつことに生かし、「ふりこのおもりを重くすれば積み木は遠くまで行くだらう。」「軽いおもりと重いおもりで比べればいいな。」と、自分で問題を見つけ解決に取り組むであろう。三次では、同様に一次と二次の体験が解決の見通しをもつことに生きるように、物を衝突させて楽しむおもちゃ作りを取り上げ

る。このように単元全体の構成を考えることで、子供一人一人が解決の見通しをもつであろう。

〔手だて4：ペア学習〕

自分で問題を見つけるには、子供一人一人が疑問や願いを抱き、考えをねりあげていく必要がある。そのための学習形態に、二人組のペア学習を取り入れる。なぜならば、グループ学習や個別学習では、子供一人一人が疑問や願いを抱き、考えをねりあげていきにくいと考えたからである。グループ学習では、中心になって考える子供と、それに従う子供に分かれてしまい、従う子供は自分の考えをねりあげていけないことが懸念される。また、個別学習では、自分の考えに固執し、柔軟に考えることができず、自分の考えをねりあげていけないことが懸念される。これに対して、ペア学習では、二人で自分たちの考えを出し合い、協力し合って、学習を進めることができ、一人一人が疑問や願いを抱き、考えをねりあげていけるであろうと考える。疑問や願いを抱き、考えをねりあげていくことで、子供一人一人が解決の見通しをもつであろう。

Ⅲ 単元について

1 単元の目標

物の動きを調べ、見つけた問題を追究する活動を通して、糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さや振れ幅に関係なく、糸の長さによって変わること、また、おもりが他のものを動かす働きは、おもりの動く速さや重さによって変わることをとらえる。さらに、この性質を利用して、動くおもちゃなどを作製する。これらの活動を通して、物の動きの規則性についての見方や考え方を養う。

2 児童の実態

本単元「おもりのはたらき」に関して、どのような体験をもっているか、ブランコ遊びを通して調査を行った。その調査結果と考察の一部を記す。なお、児童数は、男子8名、女子13名、計21名である。

まず、ブランコでどんな競争をしたことがあるか問うてみた。競争の種類では、「くつとばし」「ジャンプ」「高さ比べ」といったものが出た。これらの競争で勝つためにどんな工夫をしたか尋ねたところ、「大きくこぐ。」「スピードを付ける。」「勢いを付ける。」といった答えが返ってきた。このことから、子供たちは、ブランコで振れ幅やスピードといったことを意識して遊んだ体験があるといえる。しかし、時間や鎖の長さ、体重といったことを意識して遊んだ体験はほとんどないものと考えられる。たとえば、「10回速く振った人が勝ち。」といった遊び方はしたことがないものと考えられる。このことから、単元の導入の場面で、時間を意識させる活動を取り入れる必要があると考える。

次に、ブランコ遊びで、1往復する時間が、振れ幅、重さ、鎖の長さでどう変わるか問うてみた。図1は、振れ幅に関しての結果である。それぞれの回答の理由も尋ねてみた。

大きく振ることと、勢いが付いてスピードが増すこととを結び付けて、10数える時間が短くなると答えた子供もいれば、小さく振ることと、振れる距離が短くなることとを結び付けて、10数える時間が短くなると答えた子供もいる。このような対立した意見は、重さや鎖の長さに関する問いでも出てきた。このことから、本単元の導入で、1往復速振り競争のような活動がなされるならば、上記のような対立した意見が出され、「どっちだろう。」「調べてみたいな。」といった疑問や願いを抱くであろう。

問 太郎君は、大きくふって10数えました。
花子さんは、小さくふって10数えました。
10数える時間は、
ア 太郎君の方がみじかい。
イ 花子さんの方がみじかい。
ウ どちらもほとんど同じだ。

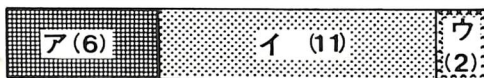


図1 振れ幅に関する結果

アの子供は、「大きく振ると勢いが付いて速くなる。」「スピードが付く。」「助走が付いて速い。」などと答えた。

イの子供は、「距離が短いから速く元の場所に戻る。」「ブランコの動きが大きいと遅くなる。」「大きく振ると前の方から後ろの方へいくまでに時間がかかる。」などと答えた。

ウの子供は、「大きく振ると勢いが付くけど動く距離は長い。小さく振ると止まりそうだけど動く距離は短い。だから、だいたい同じになる。」と答えた。

IV 指導計画

次	○指導内容(時間)	学 習 活 動
一 次	「ふりこの1往復する時間」(7時間) ○糸につるしたおもりが1往復する時間はおもりの重さ、振れ幅に関係なく、糸の長さによること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ブランコで1往復速振り競争を行い、1往復する時間に関する疑問を抱く。 ・疑問をもとにためしの実験を行っていく中で、解決の見通しをもち、自分で問題を見つける。 ・1往復する時間は、おもりの重さ、振れ幅、糸の長さでどう変わるか実験計画を立てて解決する。
二 次	「衝突」(3時間) ○おもりが他の物を動かす働きは、おもりの重さや動く速さによって変わること。	<ul style="list-style-type: none"> ・衝突演示実験を見て、疑問を抱き、それを自分でためす中で、解決の見通しをもち、問題を見つける。 ・積み木の動く距離は、おもりの重さ、振れ幅、糸の長さでどう変わるか実験計画を立てて解決する。
三 次	「おもちゃ作り」(3時間) ○おもりが他の物を動かす性質を利用して動くおもちゃを作ること。	<ul style="list-style-type: none"> ・衝突実験で使った装置を利用した単純なゲームを見て遊びながら、解決の見通しをもって改良を加える。 ・これまでの体験を生かして、解決の見通しをもっておもちゃを作る。

V 実践とその考察

1 一次「ふりこの1往復する時間」

(1) ブランコ遊びからの疑問(1, 2時間目)

一次は、保育園でのブランコ遊びから入った。子供は、はじめ乗り心地を楽しむように乗っていたが、そのうち、ジャンプ競争がはじまった。遠くへジャンプするために勢いよくこいだり、タイミングを考えたりしていた。ジャンプ競争の他にも「高さ比べ」「おいかけっこ」といった競争をはじめた。「おいかけっこ」とは、図2で示すように、隣のブランコと並んで振れる



図2 おいかけっこをしている子供

まで追いかけるという競争である。この「おいかけっこ」をしている子供から、「なかなか追いつかないよ。」といった1往復する時間に関連する言葉が聞かれた。

ここで、子供たちを集めて、「Aさんは、なかなか追いつかないよといっていたけど、どうしたらいいんだろう。」と投げ掛けた。すると、「速く振ればいいよ。」とほとんどの子供が口々にいった。そこで、1往復する時間を意識させるために、「速くブランコを振ればいいんだね。1往復速振り競争をしよう。」と活動に入った。小さくこぐことで速く振ろうとしたり、大きくこぐことで速く振ろうとしたりする子供がいた。また、鎖を椅子に巻き付けてブランコを短くして速く振ろうとする子供もいた。このように、振れ幅の大小や鎖の長短に着目した工夫が見られた。

1往復速振り競争を十分に行った後、子供たちを集め、みんなで話し合う場を設けた。その授業記録の一部を記す。

平成5年10月4日(月) 2時間目

T: Aさんの「なかなか追いつかないよ」ということから、みんなで「1往復速振り競争」をしたね。「こうやってみたら速く振れて、タイムが短くなったよ」ということを発表してください。
C: 振れる距離が短いとタイムも短くなった。(ほぼ全員が、そうだとする。)
C: 鎖の長い方が速くなった。(えー、違う。)

C: 鎖の短い方が速かった。(違うという子供が半分、そうだという子供が半分に分かれた。)
T: 鎖の長い方が速いという意見と、短い方が速いという意見が出たね。どちらだろうね。
C: 鎖の長い方が速いのかな、短い方が速いのかな。(半信半疑の状態になってきた。)
C: 先生、調べよう。

振れる距離に関しては、ほぼ全員が同じ意見であったため、子供は疑問を抱かなかった。鎖の長さに関しては、対立する意見が出され、子供はゆさぶられ、自分の考えを見直していった。はじめ、自分の考えに自信をもっていた子供が、友達の発言を聞くうちに、「鎖の長い方が速いのかな、短い方が速いのかな。」と疑問を抱きはじめていたのである。

子供は、ブランコの振れを速くしようと工夫して、そのタイムをストップウォッチで測定していた。しかし、ブランコでは測定しにくいという意見が出された。そこで、ブランコの代わりになるもので調べていこうと投げ掛けたところ、糸におもりを付けて振ってみるという意見が出された。

(2) 糸とおもりでの実験(3, 4時間目)

3時間目から、図3で示すように、ペアを組んで学習することにした。

「糸の長さを短くすれば速く振れるんじゃないか。」「どのぐらいの長さがいいかな。」とお互いの考えを出し合いながら実験に取り組むW子とH子のW・Hペア。M子が振れ幅を変えながらふりこを振り、K子がそれを見ながら時間を測定しているM・Kペア。どのペアも追究している疑問は違っても、ペアの利点を生か



図3 糸とおもりでの実験の様子

した意欲的な取り組みであった。子供は、この取り組みの中で、ためしの実験をやり、自分で解決の見通しをもち、自分で問題を見つけた。そして、その問題の解決に取り組んでいた。しかし、筆者は、次の 2 点から、さらにその問題を追究させる必要があると考えた。

- ① 支点を定めずに糸を手で絡み付けておもりを振り続け、測定結果に大きな時間のずれがあったこと。
- ② 大きな時間のずれがあるにもかかわらず、簡単に結論を出し、その原因を追究していくことがなかったこと。

そんな中、Y・S ペアが「タイムがずれる。おかしい。」とやってきた。Y・S ペアは、振れ幅によって 1 往復する時間がどう変わるか調べていた。同じ振れ幅ならば、1 往復する時間は同じになるはずなのに、測定するごとに時間がずれるというのである。どうしたらずれないようにできるか悩んでいるのである。この Y・S ペアの悩みを学級全体で取り上げれば、子供は、時間のずれの原因を追究すると考えた。

(3) Y・S ペアの問題から再び自分の問題へ (5, 6, 7 時間目)

Y・S ペアに自分たちの悩みを発表してもらった。実際にふりこを使って、測定の様子を示しながらの発表であった。この発表によって、子供たちは、時間がずれないようにするために、次のように実験しなければならないと指摘した。

- ・手で持っているとき支点がずれる。支点を動かさないようにした方がいい。
- ・振れ幅で 1 往復する時間を調べているんだから、糸の長さを変えてはいけない。
- ・同じ振れ幅で何回か調べるんだから、やるごとに振れ幅が変わってはいけない。

このような指摘に注意して実験を行えば、時間のずれはなくなるか、全員で Y・S ペアの実験をやってみることにした。子供たちは、支点を動かさないようにするためにスタンドに糸を縛り付けたり、掲示板のところに画鋏で固定したりした。また、振れ幅を決めるために壁面に印を付けたり、物差しを立てたりした。1 往復の時間を正確に測定するために、その印を利用していた。このような活動の中で、子供は、前に行った自分たちのペアの実験もやり方がまずく、不正確だったのではないかと自分の実験を見直したのではないか。また、実験を行ってみると、時間のずれがほとんどなくなったことから、もう一度、自分の実験もやり直せばより正確になると考えたのではないか。そこで、Y・S ペアの実験を全員でやった後、再び自分の実験を行うことにした。次頁の図 4 は、このときの実験の様子を示す N・I ペアの N 子のノートである。このノートの形式はここではじめて示したものであったが、実験の目的や予想、条件規制を短時間に的確に記述していた。また、以前は、1 秒ほどもずれていた時間の測定が、ここでは、ほとんどずれがなくなるぐらい正確に測定できた。〈わかったこと〉で、ただ単に結果を述べるのではなく、予想に戻って考察を行っている。〈感想〉では、「おもしろかった」「楽しかった」という感想にとどまらず、今までの実験を総合して「1 往復する時間を変えるのは、糸の長さだと思う。」と考察を行っている。他の子供のノートからも同様のことが読み取れた。

このように個の悩みやつまずきについて、みんなで話し合う場を設けることで、子供は、自分の実験を見直し、補い、解決の見通しをもったのではないか。また、みんなで話し合ったことを実際に行った

ことが、ためしの活動ともなり、自分の問題に戻ったとき、解決の見通しをもつために生き、意欲的な問題の解決につながったのではないかと考える。

10月20日（水）
理科実験ノート

目的（何を調べるか）
おもりの重さによって、1往復する時間は変わるのか

<予想>
変わらなう。勢いが変わると思ふから、
<実験を正確に行うために決めておくこと>

- ・ふれる距離 20 cm
- ・糸の長さ 90 cm
- ・おもりの重さ 50 g、100 g

<結果>

	50 g	100 g
1	1.8	1.9
2	1.8	1.9
3	1.9	1.8
4	1.9	1.8
5	1.9	1.8
6	1.8	1.9
7	1.9	1.9
8	1.9	1.8
9	1.8	1.8

<わかったこと>
ほとんど同じだった。予想では、おもい方が勢いについて速いと思つたけど、はずれた。

<感想>
いままでの結果、糸の長さによってタイムが変わつたから、1往復する時間を変えるのは、糸の長さだと思ふ。

図4 一次でのN子のノート

2 二次「衝突」

一次のふりこを使い、机の上に置いた小さな積み木を、おもりの衝突で動かす衝突実験装置を考えた。この装置を使い、積み木が衝突によって遠くへ動く演示実験を提示すれば、子供は疑問や願いを抱くと考えた。できるだけ遠くへ積み木が動くように、衝突実験を2回やって見せた。子供は、「動いた。すげー、おもしろそう。」と声をあげ、「先生、もっと積み木を遠くまで動かしてよ。」「おもりをもっと重くした方がいいよ。」「糸の長さも関係あるよ。」と、早く実験してみたいと願いを抱いた。

実験に入った。振れ幅を大きくしたり小さくしたりするためす子供や重いおもりと軽いおもりを取り替えてためす子供、糸の長さを長くしたり短くしたりするためす子供と、子供一人一人が自分の疑問や願いをためし、解決の見通しをもち、自分で問題を見つけていった。

図5は振れ幅を大きくしたり小さくしたりするためすM・Tペアの様子である。M男とT男は、協力し合つて、まず、衝突実験装置を組み立て、積み木を動かしはじめた。次に物差しを置いて動いた距離を見た。ノートを取り出し、二人で何かを相談して、再び振れ幅を変えて数回、積み木を動かし距離を見た。ようやくノートに実験の計画を相談しながら記入していった。実験計画が完成すると、その計画に従つて実験を行つていった。

どのペアでも積み木を動かしたり、積み木が動いた距離を見たりして、実験計画を立ててい

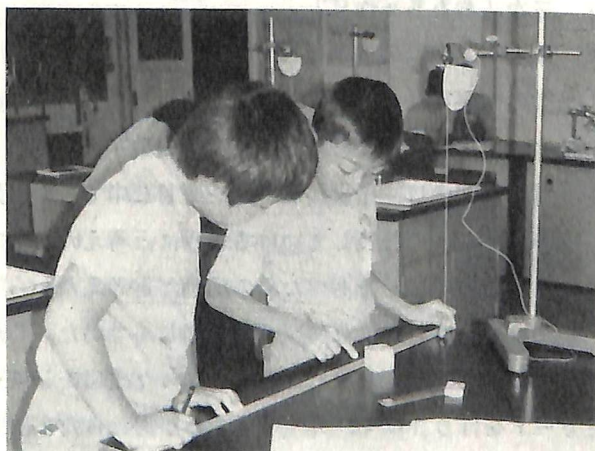


図5 衝突実験の様子

た。これは、ためしの活動を通して解決の見通しをもち、自分で問題を見つけたことを意味する。

図6は、N子のノートである。N子は、おもりの重さを変えて積み木の動く距離を調べている。普通であれば、重いおもりと軽いおもりを使って、糸の長さや振れ幅は一定にして実験を行うところである。しかし、N子は、 20° と 60° の2つの振れ幅についても調べている。わかったこととして、この2つの振れ幅の結果を総合して、「振れ幅が大きくて、おもりが重いとき、積み木の動く距離は大きいことが分かった。」と考察している。こうしたユニークな取り組みが出てきた背景には、一次でおもりの重さ、振れ幅、糸の長さを変えて、ふりが1往復する時間のきまりを追究してきた体験と、Y・Sペアの悩みを解決することから得られた条件規制の考え方が生きていたと考える。

このことから、一次でふりが1往復する時間について追究し、二次で衝突について追究する単元構成は、一次の体験を二次で生かすのに有効であったと考える。

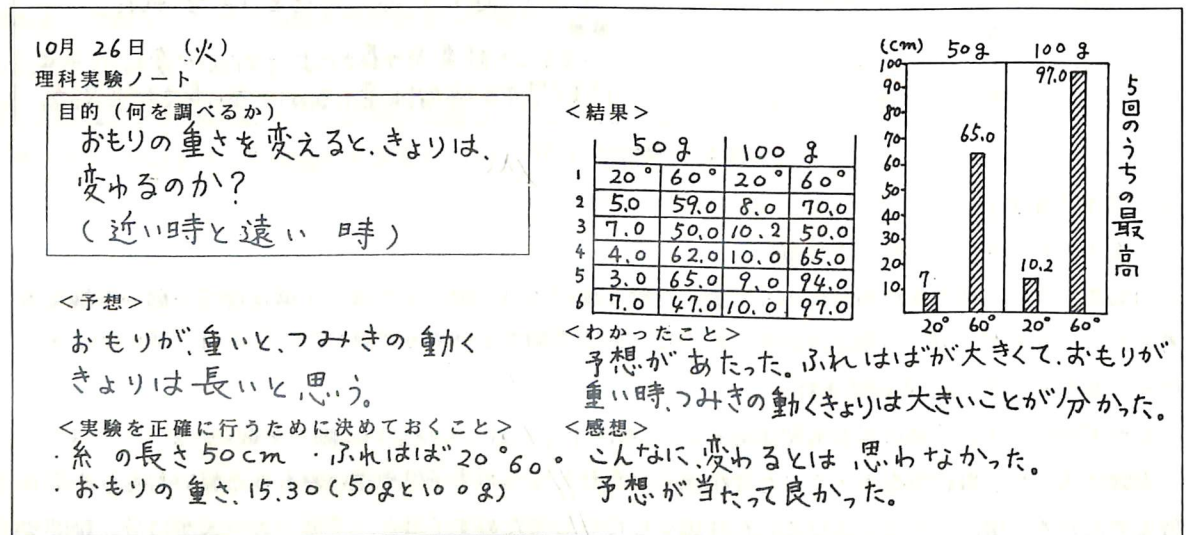


図6 二次でのN子のノート

3 三次「おもちゃ作り」

(1) 単純なゲームの提示(11時間目)

二次の衝突実験で利用した装置を利用した単純なゲームを提示した。数字のカードを机の上に並べ、積み木の止まったところに近いカードの数字を点数にして競うゲームである。このような単純なゲームを提示した理由は、子供がゲームを楽しむ中で、より楽しいもの、より面白いものを作ろうという願いを抱き、どんどん改良していけるようにと考えたからである。この改良していく姿が、ためしの活動であり、解決の見通しをもつための活動だと考えたからである。

最初は提示された通りにゲームを楽しんでいた。しかし、単純なゲームのためにすぐに飽きてしまい、次第に、より楽しく、より面白くといった改良をしていった。数字の代わりに「先生の肩もみ」といったカードを作り「ぼく、先生の肩もみがあたってよ。もんでやる。」といってくる子供。廊下に出て、場所を広くとって思いっきり積み木をとばせるようにしている子供。カードを一直線に並べたり、ばらばらに並べたりしている子供など、改良をしていく姿が見られた。このような改良は、作ってはためす

活動を通して考え出されたものといえる。

次時の予告として、紹介プリント（教科書に紹介されている図版をもとに作製したもの）を配布して、「おもちゃを作って、1，2年生を楽しませてやらないか。」と投げ掛けた。子供たちは「よし、やろう。」と意欲を見せた。

(2) 1，2年生に楽しんでもらうおもちゃ作り
(12, 13時間目)

子供たちは、各々自分の作りたいものを決めて、材料を用意してきた。さっそくおもちゃ作りに取り組むことにした。

図7は、ゴルフ場を作って遊んでいるD男である。1枚の画用紙をゴルフ場にして、点数の書いてある穴をいろいろな場所に作った。打たれた玉がうまく穴に入るよう遊んでいたが、何回も遊んでいるうちに物足りなくなった。簡単にねらった穴に入ってしまうからである。そこで、もっと広くしようと画用紙をもう1枚付け足した。「もっと面白くなったぞ」と友達を誘うD男であった。1枚の画用紙を使ったゴルフ場での遊びが、ためしの活動となり、「2枚にすればもっと楽しくなる。」と解決の見通しをもった。この見通しをもって改良を加えることで、もっと楽しくしたいという願いを実現させたのである。これは、作ってはためし活動を通して、自分の抱いた願いをより明確にして、解決の見通しをもっておもちゃ作りに取り組んだ姿である。



図7 ゴルフ場作りの様子



図8 サッカー選手作りの様子

図8は、サッカー選手を作って遊んでいるA子である。サッカー選手の脚の部分をふりこにして、玉を蹴ってゴールにシュートさせるおもちゃである。楽しく遊んでいたA子は、簡単にゴールに玉が入るのでゴールの位置を遠くにした。脚を前より大きく振りシュートさせていた。振り幅を大きくすると玉が遠くまでとぶという二次の学習の内容を生かした遊びであった。また、M男は、やじろべいを作って遊んでいた。やじろべいの脚のおもりの位置をずらしてゆっくりした動きにしたり、速い動きにしたりして遊んでいた。これは、一次の学習の内容を生かしたおもちゃである。これらの子供らしいアイデアにあふれるおもちゃ作りは、一次や二次の学習の内容が三次に生きたものであった。

休み時間、1，2年生が遊びに来た。1，2年生は、5年生の作ったおもちゃを一つ一つ手に取って遊んでいた。5年生の子供に遊び方を教えてもらって楽しく遊ぶ姿が見られた。

VI おわりに

研究仮説に迫るために4つの手だてを取り上げて本研究を進めてきた。その4つの手だてから本研究をまとめると次のようなことがいえる。

- ためしの活動：ためしの活動は、子供が解決の見通しをもつために有効であった。特に、二次の衝突の実験計画を立てるところで、装置を組み立て、積み木を動かして、その距離を見るといったためしの活動を通して、実験計画を立てていく様子は、その顕著な例といえる。

ためしの活動は、子供一人一人が抱いた疑問や願いをそのままためす活動である。そのため、教師は、この活動の中で、子供一人一人の疑問や願いをはっきり見取ることができる。Y・Sペアの悩みを学級全体で取り上げるといった手だてが講じられたのも、教師から課題を与えていたら見取ることのできない子供の疑問や願いが見取れたからである。

- みんなで話し合う場：Y・Sペアの悩みを取り上げた場面で、実験方法の改善策を指摘したり、自分の考えを見直したりする姿が見られた。これは、みんなで話し合うことで、自分の考えがねりあがっていったことを意味する。二次と三次では、ほとんどみんなで話し合う場は設けなかった。なぜならば、子供は、自由に友達之机を行き来して、友達の考えにふれ、自分の考えを見直したり自信をもったりして、考えをねりあげていく姿が見られたからである。今後は、みんなで話し合う場を設けなくても、子供が自分で、友達が何を調べたいのか、何を願っているのかなどの友達の考えにふれることができるようにしていきたい。

- 単元全体の構成：実践から、一次の体験が二次に、一次と二次の体験が三次に生きていたといえる。特に三次では、一次のふりこの1往復する時間や二次の衝突の学習の内容が活かされて、子供らしいアイデアにあふれたおもちゃが作られた。本単元は、ブランコ遊びという生活体験を重視して構成した。しかし、子供が野球やゲートボールなどの生活体験をもっていることを考えると、衝突を一次にもってくることも考えられる。本単元の構成について、さらに研究を深めていきたい。

- ペア学習：本研究でのペアは、仲良しペアであった。一次や二次の実験では、二人で協力し合い、考えをねりあげていく姿が、随所に見られた。三次のおもちゃ作りでは、ペアでやる子供もいれば一人でやる子供もいた。一人でやっている子供も孤立することなく友達とのふれ合いがあった。今後は、「振れ幅で調べる。」「糸の長さで調べる。」といった目的別のペア学習や一人で問題を解決する一人学習も取り入れていく方向で研究を進めていきたい。

子供たちは、自ら問題を見つけ、その解決に取り組んできた。悩み、つまり場面もあったが、このような一連の活動を体験して、喜びを感じ取っている姿を見ることができた。こうした一連の活動を繰り返していく中で、問題解決の能力を身に付けていくものと考えてる。

最後に、本研究にあたり、津川町立津川小学校 渡部研一校長先生をはじめ、授業実践に協力してくださった笠原和郎先生、諸先生方に厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 文部省：小学校指導書理科編，（教育出版，1989），p.4
- 2) 山崎拓二：「いつ，どこで学習問題づくりをさせるか」，理科教育，明治図書，No.275（1990），p.16～24